

CUTEC-News

WWW.AOP-CONFERENCES.DE

SAVE THE DATE



Kürzlich bekam ich per E-Mail eine Einladung mit dem ungewöhnlichen Titel „Save the Date“ zu einem 25-jährigen Firmenjubiläum, das im Sommer gefeiert werden soll. Eigentlich war es gar keine vollständige Einladung, denn im Text wurden weitere Einzelheiten zur geplanten Veranstaltung und ihrem Ablauf erst für die nahe Zukunft angekündigt. Fest zu stehen schien bisher also nur der Termin, den ich mir schon jetzt notieren und dann natürlich für meine Teilnahme freihalten sollte. Eine kurze Suche in einer beliebten Suchmaschine nach diesem englischen Ausdruck lieferte als Ergebnis mehrere Millionen Treffer und zeigte mir, dass diese Form der englischsprachigen Terminankündigung eines bestimmten Datums für eine besondere Veranstaltung auch in Deutschland mittlerweile sehr populär ist. Nicht nur für Jubiläen, wie eingangs geschildert, sondern besonders häufig in Form von Karten im Vorfeld einer Hochzeit. Wenn ich Ihnen als Leser der CUTEC-News jetzt schreibe „save the date“

wird es sich – Sie ahnen es bereits – natürlich nicht um die Ankündigung einer Hochzeit handeln, wohl aber um die von gleich vier Veranstaltungen, auf die ich Ihre Aufmerksamkeit lenken will: Im April sind wir auf der Hannover Messe Industrie auf dem niedersächsischen Gemeinschaftsstand „Energie aus Niedersachsen“ Mitaussteller und präsentieren unsere vielfältigen Forschungsaktivitäten im Kontext der Energiewende. Apropos Energiewende: Wir haben für Sie in der beiliegenden Broschüre unsere Forschungsprojekte zu diesem Thema zusammengefasst, um Ihnen zu zeigen, welchen Beitrag die CUTEC zum Gelingen der Energiewende zu leisten vermag. Wenig später, genauer gesagt vom 7. bis zum 9. Mai, richten wir in Goslar zusammen mit einem Partner von der TU Berlin zum sechsten Mal die internationale Konferenz zum Thema Wasser- bzw. Abwassertechnik unter dem Titel „Advanced Oxidation Processes (AOP)“ aus. Nähere Informationen zu dieser Konferenzreihe finden Sie unter der Adresse www.aop-conferences.de im Internet. Am 5. und 6. Juni sind wir in Berlin zu Gast auf der „Woche der Umwelt“, zu der der Bundespräsident gemeinsam mit der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) in den Park von Schloss Bellevue einlädt, und stellen unser Verbundprojekt „Entzinkung von Stahlschrotten“ vor. Und schließlich sind wir im Juni auch noch in Frankfurt auf der ACHEMA mit einem eigenen Messestand vertreten. Dort wird der thematische Schwerpunkt unseres Auftritts auf dem Gebiet der stofflichen und energetischen Ressourceneffizienz liegen. Also, save the dates oder schlichter auf Deutsch: Merken Sie sich diese Termine bitte schon jetzt vor.

Sie sind herzlich eingeladen, uns an den jeweiligen Veranstaltungsorten zu besuchen.

Nicht mehr warten müssen Sie, wenn Sie sich über unsere alltägliche Arbeit informieren wollen, denn Sie halten die neueste Ausgabe der CUTEC-News in Ihren Händen, die Ihnen ganz unterschiedliche Projekte auf dem Gebiet der stofflichen und energetischen Ressourceneffizienz vorstellt.

Ihr Otto Carlowitz

Neues Vorhaben zum ressourceneffizienten Betrieb der Abluftreinigung von MBA-Prozessen	2
<i>Schwerpunktthema</i> Modellgestützte Prozessführung zur Effizienzsteigerung von Biogasanlagen	3
Biogasverstromung mit SOFC-Brennstoffzellen	4
CNM aktiv im Technologiefeld des High-Tech-Metallrecyclings	5
CUTEC auf den ASA-Recyclingtagen in Hannover	5
Termine	5
Wissenschaftlicher Beirat Prof. Christian Bohn im Profil	6
Rückblick auf die Poleko in Polen	6
Fertigstellung der Fischer-Tropsch-Pilotanlage	7
CUTEC „mit Energie“ auf der IdeenExpo 2011 – im „größten Klassenzimmer der Welt“	8

NEUES VORHABEN ZUM RESSOURCENEFFIZIENTEN BETRIEB DER ABLUFTREINIGUNG VON MBA-PROZESSEN

Schon seit einigen Jahren hat sich die Arbeitsgruppe Stationäre Abgasreinigung der CUTEC im Rahmen von Gutachten und Veröffentlichungen mit Betriebsproblemen von RTO-Anlagen (Regenerative thermische Oxidation) im Anwendungsfeld der Mechanisch-Biologischen-Abfallbehandlung (MBA) befasst. Gemeinsam mit dem Interessenverband der MBA-Anlagenbetreiber (Arbeitsgemeinschaft stoffspezifische Abfallbehandlung, ASA) und dem Ingenieurbüro iba GmbH aus Hannover, das viele MBA-Anlagen planerisch begleitet, ist es gelungen, ein Forschungsvorhaben einzuwerben, das sich mit der Optimierung der MBA-Abluftreinigung befasst. Das Projekt mit dem Titel „Ganzheitliche Entwicklung zum ressourceneffizienten Betrieb von MBA-Prozessen mit RTO-Technologie“ wird von der Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) im ZIM-Programm des Bundeswirtschaftsministeriums gefördert.

Nach der praktisch zeitgleichen Ausrüstung von ca. 50 Mechanisch-Biologischen Abfallbehandlungsanlagen (MBA) mit Abgasreinigungssystemen der regenerativen thermischen Oxidation (RTO) haben sich drei Problemkreise an den RTO-Anlagen herausgestellt:

- Korrosion bevorzugt in den Rohgaszu- und Reingasableitungssystemen durch den Eintrag und die Oxidation von Säurebildnern in den Anlagen,
- Beläge und Anhaftungen in den Wärmespeichermassen durch die Oxidation von silizium-organischen Verbindungen und den Eintrag von Ammoniumsalzen,
- unerwartet hoher Zusatzbrennstoffverbrauch, die ungünstigen verfahrenstechnischen Randbedingungen des Prozesses geschuldet sind.

Da die 1. Generation der RTO-Anlagen in der nächsten Zeit bereits ersetzt werden muss, haben die Projektpartner das Ziel, mit diesem Vorhaben die planerische Basis für eine Optimierung der MBA-Prozesse einschließlich der RTO-Abluftreinigung zu legen. Das Vorhaben gliedert sich in drei Arbeitsschwerpunkte:

- **Arbeitspaket A** (iba): Verringerung des Korrosionspotenzials für die RTO, Steigerung der organischen Abgasfracht und Reduzierung der Siloxangehalte in der Abluft durch gezielte Rotteoptimierung bzw. Abluftvorbehandlung.



Abb. 1: Industrieller Einsatz der Pilotanlage (Beispiel).

- **Arbeitspaket B** (CUTEC): Verringerung des Korrosionspotenzials für die RTO durch zusätzliche Abluftvorwärmung, Erprobung eines neuartigen RTO-Konzepts für ein einfaches Belagshandling sowie Bewertung von verschiedenen Maßnahmen zur Senkung des Zusatzbrennstoffverbrauchs und deren Validierung.
- **Arbeitspaket C** (iba und CUTEC): Verbesserung konventioneller RTOs, so dass verbesserte konventionelle RTO-Anlagen unterschiedlicher Hersteller ebenfalls zur Verfügung stehen und eingesetzt werden können.

Die aus dem Vorhaben resultierenden technischen bzw. planerischen Dienstleistungen können in mehr als 50 Unternehmen (mit überwiegend jeweils mehreren RTO-Linien) umgesetzt werden und leisten einen wichtigen Beitrag dazu, dass notwendige Investitionen zielgerichteter eingesetzt werden.

Kernpunkt der Arbeiten des CUTEC-Institutes ist der Einsatz einer gemeinsam mit der Firma LTB (Luft- und Thermo-technik Bayreuth GmbH) entwickelten neuen RTO-Technologie auf der Basis eines 1-Turmsystems mit keramischer Kugelschüttung, die besonders gut mit Belägen und Anhaftungen aller Art umgehen kann. Die Versuchsanlage (Abb. 1) hat sich bereits in verschiedenen industriellen Einsatzfällen bewährt und soll nun unter den erhöhten Anforderungen, die die Einsatzbedingungen an MBA-Anlagen mit sich bringen, weiterentwickelt werden. Zusätzlich wird die neue Anlagentechnik mit einem sauren Wäschersystem (zur Auswaschung von Ammoniumverbindungen) und einem Rohrbündelwärmeübertrager zur Anhebung der Ablufttemperatur als verfahrenstechnische Maßnahme zum Korrosionsschutz kombiniert, so dass umfangreiche Parameterstudien zu allen 3 Problemfeldern möglich werden (siehe Abb. 2).

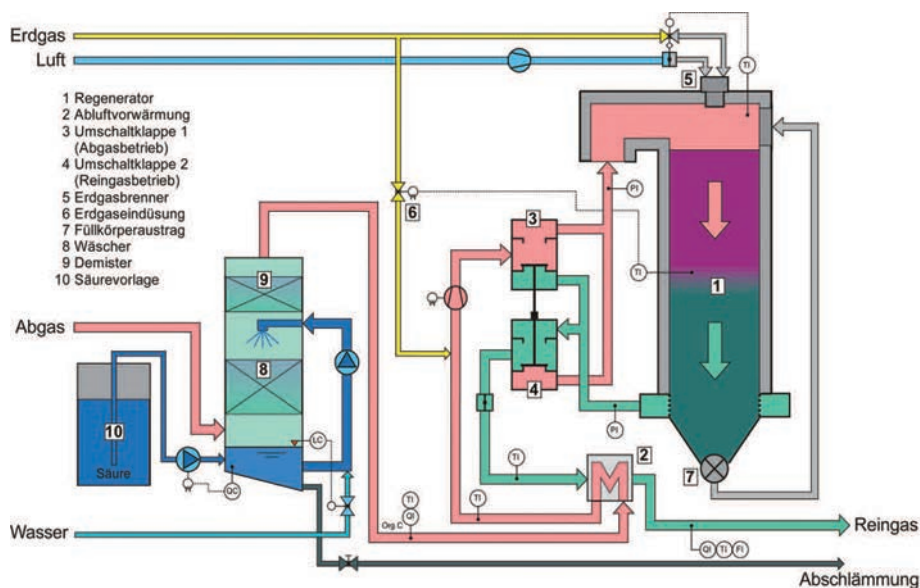


Abb. 2: Verfahrenstechnisches Schema des Versuchsaufbaus

MODELLGESTÜTZTE PROZESSFÜHRUNG ZUR EFFIZIENZSTEIGERUNG VON BIOGASANLAGEN

Biogasanlagen müssen deutlich effizienter werden. Ziel sollte es sein, mit weniger Rohstoffeinsatz und geringerem rohstoffspezifischen Flächenbedarf mehr Biogas zu erzeugen. Neben Zuchterfolgen bei der Biomasse und verbesserten Techniken bei der Gaserzeugung und -aufbereitung kann auch eine optimierte Prozessführung zur Effizienzsteigerung bei dieser Art der Energieerzeugung beitragen.

Zusammen mit dem Projektpartner Common-Link AG, Karlsruhe, wurde deshalb ein vom BMWi über die AiF Projekt GmbH gefördertes Projekt begonnen, um eine Kalibrierung eines dynamischen Prozessmodells zur anaeroben Substratumsetzung zu ermöglichen. Hintergrund dieses Projektansatzes ist die schwierige Anpassung von Prozessmodellen an die praktischen Gegebenheiten, was in der Regel zurückgeführt wird



Abb. 1: Gasmessgerät im Biolabor der CUTEC

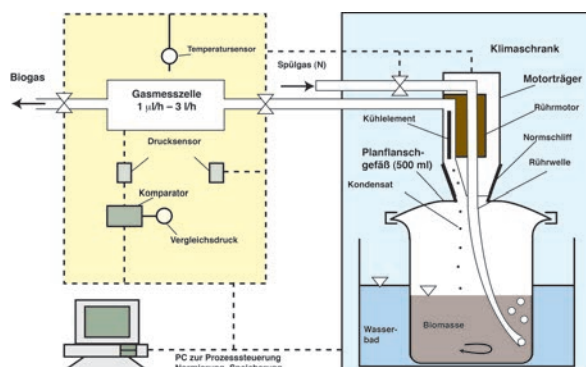


Abb. 2: Schematische Darstellung des Gasmessgerätes

auf eine fehlende oder ungenaue Kenntnis der vielen biochemischen Reaktionsparameter und unterschiedlichen Mengen von beteiligten Mikroorganismengruppen. Wer mit dynamischen Prozessmodellen gearbeitet hat, weiß, wie schwierig es ist, ein auf Mikroorganismen zugeschnittenes Abbaumodell an die Praxis anzupassen; und selbst dann kann man sich nicht sicher sein, ob das dynamische Verhalten richtig wiedergegeben wird.

Abhilfe schaffen kann hier ein experimenteller Modellkalibrator, der die Kinetik und Leistungsfähigkeit verschiedener Mikroorganismengruppen ermittelt. Mit der Entwicklung des Modellkalibrators soll die aktuelle Leistungsfähigkeit des Gär-schlammes regelmäßig und fortlaufend festgestellt werden. Diese Modellkalibrierung ermöglicht dann eine in die Zukunft gerich-

tete Prognose für das Abbauverhalten von unterschiedlichen Substratmischungen und -mengen. Bei einer mittleren Verweilzeit in Biogasanlagen von ca. 30 bis 50 Tagen dürfte damit eine Prognose um mindestens 2 – 3 Wochen in die Zukunft möglich sein.

Wir versprechen uns von der modellgestützten Prozessanalyse eine wichtige zusätzliche Information als Entscheidungshilfe für den Anlagen-

betreiber, z. B. bei der Planung der Substratlogistik, der Belastungs-Reservekapazitäten und beim dynamischen Betrieb in der Nähe der maximalen Leistungsfähigkeit. Weitergehende Ansätze ermöglichen z. B. eine Analyse des Wachstumsverhaltens bestimmter Mikroorganismengruppen bei unterschiedlichen Fütterungs- und Prozessbedingungen.

Grundlage des Modellkalibrators ist die Eigenentwicklung einer Gasmesszelle (siehe Abb. 1), weil erst die reproduzierbare und hochgenaue Messung von Gasvolumina im Auflösungsbereich $\mu\text{L/h}$ eine ausreichend gute Bestimmung von „Modellparametern“ ermöglicht (die Vorgehensweise wird in Abb. 2 veranschaulicht). Interessierte potenzielle Anwender können sich gerne bei uns melden. Für weitergehende Projektkooperationen sind wir offen. (si)



Unter dem Dach der „International Water Association“ (IWA), findet die

6. Internationale Konferenz

„Oxidation Technologies for Water and Wastewater Treatment“
vom 7. bis 9. Mai 2012 in Goslar

statt. Einer der Themenschwerpunkte sind in diesem Jahr die Spurenstoffe.

Weitere Informationen sowie die Anmeldeunterlagen finden Sie unter:
www.aop-conferences.de

BIOGASVERSTROMUNG MIT SOFC-BRENNSTOFFZELLEN

Vom Technikum zur Biogasanlage einer Zuckerfabrik

Biogas ist eine in Deutschland stark wachsende erneuerbare Energiequelle, die aus der Verwertung organischer Reststoffe aus der Agrar- oder Lebensmittelindustrie oder aus Bioabfällen kommunaler Herkunft entsteht. Die Nutzung erfolgt vorwiegend zur Stromerzeugung in Gasmotor-betriebenen Heizkraftwerken mit Wirkungsgraden zwischen 25 und 40 %. Für die dabei ebenfalls anfallende Prozesswärme sind Nutzungskonzepte erforderlich, um die Auflagen der gesetzlichen EEG-Förderung zu erfüllen.

Insbesondere im unteren Leistungsreich < 100 kW ist eine Effizienzsteigerung bei der Biogasverstromung wünschenswert, zumal die spezifischen Anlagen- und Betriebskosten mit geringer werdender elektrischer Leistung überproportional ansteigen und gleichzeitig die anteilige Wärmeproduktion zunimmt. Die geforderte sinnvolle Nutzung im Anlagenumfeld wird dadurch weiter erschwert.

Die Hochtemperatur-Brennstoffzelle (SOFC, Solid Oxide Fuel Cell) ermöglicht die geforderte Effizienzsteigerung aufgrund der direkten Umwandlung der im Biogas enthaltenen chemischen Energie in elektrischen Strom. CUTEC hat im Rahmen eines vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie geförderten IGF*-Projektes in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für

Brennstoffzellentechnik (ZBT GmbH, Duisburg) ein Verfahren auf Basis einer SOFC-Brennstoffzelle entwickelt, welches auch Betreiber kleiner Biogasanlagen in die Lage versetzen kann, elektrische Energie dezentral zu erzeugen ohne gleichzeitig große Mengen an niederkalorischer Abwärme verwerten zu müssen.

Das Verfahren wandelt zunächst das im Biogas enthaltene Methan mit dem ebenfalls bei der Biomasse-Vergärung erzeugten CO₂ in einem Reformierprozess in ein wasserstoffreiches Gas um. Dieses Reformatgas wird anschließend bei ca. 850 °C von einer SOFC-Brennstoffzelle mit hohem Wirkungsgrad in elektrischen Strom umgewandelt.

Zur Demonstration der prinzipiellen Machbarkeit sowie des Wirkungsgradvorteils basiert das System auf einem SOFC-Brennstoffzellenmodul in der 1-kW-Leistungsklasse, welches von dem in Dresden ansässigen Unternehmen Staxera GmbH bereitgestellt wurde.

Während der knapp dreijährigen Projektlaufzeit wurde das System entwickelt, aufgebaut und im CUTEC-Technikum charakterisiert. Dabei konnten mit nachgestelltem Biogas elektrische Leistungen von über 900 W und elektrische Wirkungsgrade von bis zu 52 % erzielt und damit die Performance bestehender Konkurrenztechnologien deutlich überboten werden.

Nach Abschluss der Untersuchungen im CUTEC-Technikum wurde das System dann im Dezember 2011 an die Biogasanlage der Nordzucker AG im Werk Uelzen angeschlossen und dort unter realistischen Bedingungen erprobt. Neben der Bestimmung der im Realbetrieb erzielbaren Leistung und des Wirkungsgrades standen Untersuchungen zum dynamischen Systemverhalten im Zentrum des Interesses, da die Zusammensetzung des Biogases prozessbedingt schwankt. Die implementierte Systemregelung stellt sicher, dass die fluktuierende Biogaszusammensetzung beherrscht wird und keine negativen Auswirkungen auf die Systemperformance hat. Im Rahmen der Erprobung konnten die erwarteten Vorteile auch unter realen Betriebsbedingungen nachgewiesen werden.

Ein weiteres Ergebnis der Versuche war die mit zunehmender Betriebsdauer nachlassende Leistungsfähigkeit des Gesamt-



Betrieb des SOFC-Systems durch einen CUTEC-Mitarbeiter an der Biogasanlage der Nordzucker AG, Werk Uelzen

systems. Die Ermittlung der konkreten Ursachen für den Leistungsabfall erfolgt derzeit in der CUTEC mit Unterstützung der Projektpartner und den beteiligten Industriepartnern. Abschließend ist ein weiterer Dauerbetrieb des Gesamtsystems geplant.

Während der Projektbearbeitung wurden die Forschungsstellen durch namhafte Industriepartner aus dem Bereich der Brennstoffzellen- und Biogastechnik unterstützt. Der besondere Dank der Projektpartner richtet sich dabei an die Firmen Staxera GmbH und Nordzucker AG, die durch ihre engagierte Mitarbeit sicherstellten, dass die Projektpartner ihre Ziele innerhalb der Laufzeit realisieren konnten.

Um die Vorteile der Biogasverstromung mittels SOFC-Technologie auch in einer für Anwender relevanten größeren Leistungsklasse nachzuweisen, sind die Forschungsstellen zurzeit auf der Suche nach Partnern aus der Biogas-Branche, die an der gemeinsamen Entwicklung und Vermarktung dieses innovativen Verfahrens zur Biogasverstromung interessiert sind. Sprechen Sie uns einfach an, wenn Sie Interesse haben!

Zur Diskussion unseres Verfahrens, der erzielten Ergebnisse und der noch bestehenden Herausforderungen möchten wir Sie recht herzlich einladen. Besuchen Sie uns doch einfach auf der Hannover-Messe 2012 und nehmen unser SOFC-System einmal in Realität in Augenschein! Dort werden wir unser System im Rahmen des Gemeinschaftsstandes „Energie aus Niedersachsen“ präsentieren und freuen uns schon jetzt auf anregende Diskussionen. Bis dahin!

(li)



SOFC-Gesamtsystem zur hocheffizienten Verstromung von Biogas

* Industrielle Gemeinschaftsforschung

CNM* AKTIV IM TECHNOLOGIEFELD DES HIGH-TECH-METALLRECYCLINGS

Der Verein Recycling-Cluster Wirtschaftsstrategische Metalle Niedersachsen – REWIMET e.V. – hat sich seit Beginn des Jahres 2011 aus einer gemeinsamen Initiative regional ansässiger Unternehmen und Forschungseinrichtungen entwickelt. Siehe auch <http://www.rewimet.de/>. Anlass sind Marktverknappungen im Bereich der High-Tech-Metalle, wie z. B. Gallium, Germanium und Indium. Der niedersächsische Wirtschaftsminister Bode hat an der Gründungsveranstaltung des Vereins teilgenommen. Vorsitzende des Vereins sind Herr Dr. Westphal und Prof. Goldmann. Die CUTEC gehört zu den Gründungsmitgliedern, das Cluster Nachhaltigkeitsmanagement* (CNM), mit Frau Dr. Kragert, Herrn Dr. Zeller und Herrn Sauter, vertritt die CUTEC und arbeitet intensiv an der Weiterentwicklung mit.

Der Verein hat sich zum Ziel gesetzt, Wissenschaft und Industrie mit gemeinschaftlicher Forschung zur Verfügbarkeit wirtschaftsstrategischer Rohstoffe nachhaltig zu entwickeln. Neben der Erschließung von wirtschaftsstrategischen Sekundärrohstoffquellen durch innovative Recyclingtechniken stehen besonders die rohstoffoptimierte Weiterentwicklung von Primärprozessen einschließlich CO₂-Reduzierung und die rohstoffoptimierte Stoffstromlenkung im Fokus der Strategie.

Durch die bundesweit einzigartige Konzentration von Recyclingunternehmen im Vorharzbereich in Zusammenarbeit mit der TU Clausthal und der CUTEC ist eine in Deutschland einzigartige Partnerschaft auf dem Gebiet des Recyclings wirtschaftsstrategischer Metalle geschaffen worden.

Die niedersächsische Landesregierung, insbesondere das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr und das Ministerium für Wissenschaft und Kultur, unterstützen diese Initiative.

Dies hat sich bereits in den Empfehlungen der 6. Regierungskommission Ressourcen- und Energieeffizienz der niedersächsischen Landesregierung manifestiert. Hier wird empfohlen, den Schwerpunktcluster „Recycling“ mit dem Thema Verbesserung der Rohstoffversorgung aus sekundären Quellen in die Diskussion mit dem BMU und der EU einzubringen.

Das am 29.02.2012 vom Bundeskabinett beschlossene deutsche Res-

sourceneffizienzprogramm „Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen (ProgResS)“ berücksichtigt bereits diese Recyclinginitiative. Siehe dazu im Internet auch: http://www.bmu.de/wirtschaft_und_umwelt/ressourceneffizienz/ressourceneffizienzprogramm/doc/47841.php.

Sie ist das erste Projekt, welches im Kontext der „Initiative Zukunft Harz (IZH)“ des niedersächsischen Wirtschaftsministeriums umgesetzt wird. Im Rahmen des EFRE-Programms wurde von der N-Bank ein Förderantrag bewilligt, der den Aufbau

der REWIMET-Organisation unterstützt. Frau Dr. Kragert nimmt wissenschaftlich-administrative Aufgaben im Rahmen einer durch dieses Projekt geförderten Teilzeitstelle wahr. So konnte unter maßgeblicher Beteiligung von CNM eine Bewerbung für einen Forschungscampus REWIMET am Standort Clausthal für das BMBF erarbeitet werden. An dieser Bewerbung zum Forschungscampus sind neben CUTEC sieben Hochschulinstitute der TU Clausthal, ein Institut der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, zehn führende Wirtschaftsunternehmen der Region und zwei Landkreise beteiligt. (ze/sr)

CUTEC AUF DEN ASA-RECYCLINGTAGEN IN HANNOVER

Die 9. Internationalen ASA-Recyclingtage haben vom 29. Februar bis 2. März 2012 unter der Schirmherrschaft von Bundesumweltminister Norbert Röttgen in Hannover stattgefunden. Diese traditionell mit über 300 Experten gut besuchte Fachveranstaltung wird von der Arbeitsgemeinschaft stoffspezifische Abfallbehandlung (ASA e.V.) durchgeführt und hat viele interessante Themen aus dem Bereich der Kreislauf- und Abfallwirtschaft aufgegriffen.

Nachdem die Arbeitsgruppe Stationäre Abgasreinigung der CUTEC ihre Arbeiten im Zusammenhang mit der Abluftreinigung von Anlagen zur mechanisch-biologischen Abfallbehandlung schon mehrfach in Fachbeiträgen vorgestellt hat, haben wir uns diesmal entschlossen, zusätzlich zu einem Vortrag von Prof. Carlowitz die Leistungsfähigkeit der CUTEC mit einem Stand auf der begleitenden Fachaussstellung im Kongresszentrum Hannover zu präsentieren.

Einen Schwerpunkt bildete dabei das Projekt „Ganzheitliche Entwicklung zum ressourceneffizienten Betrieb von MBA-Prozessen mit RTO-Technologie“, das auch auf Seite 2 dieser Ausgabe vorgestellt wird. Da eine Vielzahl der MBA-Anlagenbetreiber Teilnehmer der Veranstaltung waren, bot diese einen idealen Rahmen zur Vorstellung des Projektes. Die vielfältigen neugeknüpften und wieder aufgefrischten Kontakte werden zu einem Gelingen des Vorhabens beitragen, das natürlich auch auf die Erfahrungen und Anregungen der Anlagenbetreiber angewiesen ist. (ne)



Ein Exponat der Anlage, welches vom Werkstattteam der CUTEC geplant und gebaut wurde, fand bei den Teilnehmern großes Interesse

TERMINE

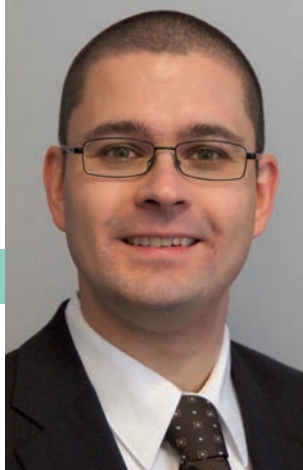
Hannover Messe Industrie
vom 23. bis 27. April 2012
Gemeinschaftsstand „Energie aus
Niedersachsen“ in Halle 27/E50

Internationale Konferenz
„Oxidation Technologies for Water and
Wastewater Treatment“
vom 7. bis 9. Mai 2012
in Goslar, Hotel Achtermann
www.aop-conferences.de

Woche der Umwelt 2012
Fachmesse für innovative Umweltschutz-
technologien und -projekte
vom 5. bis 6. Juni 2012
in Berlin, Schloss Bellevue

ACHEMA 2012
vom 18. bis 22. Juni 2012
in Frankfurt
Halle 9.2 Stand A40

Emissionsminderung 2012
VDI-Wissensforum
vom 19. bis 20. Juni 2012
in Nürnberg, Maritim Hotel



Prof. Christian Bohn

Wir stellen vor

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT

Prof. Christian Bohn im Profil

Christian Bohn wurde 1969 in Hamburg geboren. Nach dem Abitur nahm er in Braunschweig ein Studium der Elektrotechnik auf, das er 1994 mit dem Diplom beendete. Während seiner Studienzeit verbrachte er als Erasmus-Stipendiat in Großbritannien ein Jahr an der University of Sussex in Brighton, wo er seine spätere Frau, eine Amerikanerin, kennenlernte. Nach dem Diplom wechselte er 1994 an die Ruhr-Universität in Bochum, wo er als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand am Lehrstuhl für Elektrische Steuerung und Regelung tätig war. Während seiner Doktorandenzeit forschte er 1996 als Stipendiat ein Jahr an der Universität in Ulm, bevor er im Jahr 2000 mit einer Arbeit zur Zustands- und Parameterschätzung bei nichtlinearen Systemen mit Auszeichnung promovierte. Im gleichen Jahr ging Herr Bohn zur Continental AG in Hannover, wo er zunächst als Entwicklungsingenieur für Kfz-Elektronik und später als Projektleiter arbeitete. Nach vier Jahren wechselte er zur IAV GmbH nach Gifhorn. Bei diesem Automobilzulieferer entwickelte er Regelalgorithmen und Kalibrierverfahren und war an der Applikation von Motorsteuererätefunktionen beteiligt, bevor er als Teamleiter mit der Serienentwicklung von Komponenten für Hybridfahrzeuge betraut wurde. In 2007 erhielt Herr Bohn in kurzem zeitlichen Abstand drei Rufe an deutsche Hochschulen, unter denen er sich für den der TU Clausthal entschied. Seit Oktober 2007 hat er die W3-Professur für Regelungstechnik und Mechatronik am dortigen Institut für Elektrische Informationstechnik (IEI) inne und pendelt zwischen Clausthal und Hannover, wo er mit seiner Familie lebt. Seine Forschung konzentriert sich thematisch auf die Modellierung, Identifikation und Regelung mechatronischer Systeme sowie regelungstechnische Anwendungen im Bergbau und im Automobil. Ein Spezialgebiet stellt zudem die aktive Schwingungsregelung dar, mit der sich Prof. Bohn schon seit mehr als zehn Jahren beschäftigt. Prof. Bohn arbeitet seit 1995 für zahlreiche regelungstechnische

Tagungen und Zeitschriften als Gutachter, verfasste bislang mehr als 50 Publikationen und ist zudem langjähriges Mitglied in verschiedenen Gremien im In- und Ausland wie beispielsweise dem VDI und der IEEE Control Systems Society. In den Wissenschaftlichen Beirat der CUTEC kam er im letzten Jahr aufgrund einer Anfrage durch den Vorsitzenden Prof. Wesling. Befragt nach den Zielen seines Engagements in diesem Gremium antwortete Prof. Bohn: „Als Regelungstechniker möchte ich über Methodenkompetenz in den Teilgebieten Modellierung, Systemidentifikation, Steuerung und Regelung eine integrative und

abstrahierende Komponente innerhalb des Wissenschaftlichen Beirats der CUTEC darstellen. Dieses empfinde ich als eine sinnvolle Ergänzung zu der CUTEC-Expertise, insbesondere im Themenfeld ‚Modellbildung und Simulation‘. Ich bin mir sicher, dass beide Fachgebiete – Umwelttechnik und Regelungstechnik – davon profitieren werden. Ein erster konkreter Schritt für eine Zusammenarbeit ist ein Projekt, in dem ein Doktorand an beiden Instituten – IEI und CUTEC – auf dem Gebiet der Modellierung und Steuerung von Kläranlagen arbeiten und von Prof. Sievers (CUTEC) und mir betreut werden wird.“

RÜCKBLICK AUF DIE POLEKO IN POLEN

Im November letzten Jahres hat die CUTEC an der Umweltmesse POLEKO 2011 teilgenommen. Wir durften uns gemeinsam mit mehreren deutschen Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen im Rahmen eines BMBF-Standes und auf dessen Einladung präsentieren. Nach Polen ist unser Kollege aus der Thermischen Prozesstechnik, Herr Lukasz Piech, der auch in der polnischen Sprache geübt ist, delegiert worden.

Die POLEKO ist eine der größten internationalen Umweltfachmessen in Mittel- und Osteuropa. Sie findet jährlich unter der Schirmherrschaft des polnischen Umweltministers in Poznan statt auf einer Fläche von ca. 17.000 m² und hat letztes Jahr mit Begleitveranstaltungen ca. 20.000 Besucher angelockt.

Während der POLEKO hatten wir die Möglichkeit, viele bilaterale Gespräche zu führen, die größtenteils vorher auch arrangiert waren. Die Gesprächspartner sind Fachleute aus der Umwelttechnik-Branche – unter anderem von polnischen Universitäten und Forschungseinrichtungen gewesen.

Einer der interessanten Gesprächs- und vielleicht zukünftigen Forschungspartner ist das Główny Instytut Górnictwa* (GIG) aus Katowice. Das GIG ist eine im Jahr 1945 gegründete Forschungseinrichtung, die zunächst für die Bergbaubranche tätig war. Heutzutage wird in über 20 Abteilungen ein breites Forschungsfeld abgedeckt, darunter auch Umwelttechnologien. GIG wurde auf



Projektinformation für die Poleko

der POLEKO von der Abteilung für Wasser-schutz repräsentiert. Seitens CUTEC könnten die Abteilung für Physikalische und Biologische Prozesstechnik sowie der Cluster Nachhaltigkeitsmanagement mit GIG einen Auslandsforschungspartner gewinnen.

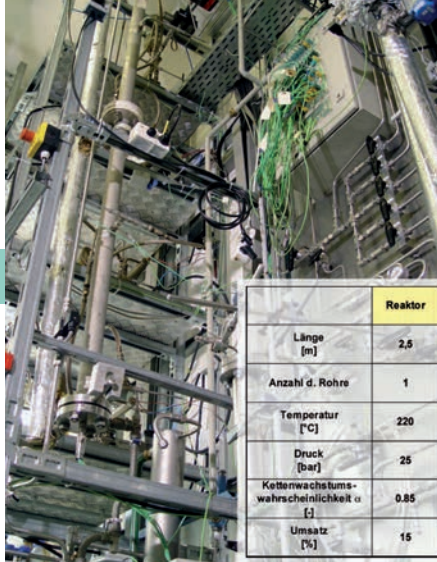
Ein weiterer interessanter Gesprächspartner war das Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk**. Dr. Vodegel, Abteilungsleiter der Thermischen Prozesstechnik, pflegt inzwischen Kontakt zu Prof. Lech Szajdak, wobei eine Zusammenarbeit im Thema „Nutzung von Biomassevergasungsasche als Düngemittel“ resultieren könnte. (pi)

* Zentral Bergbauinstitut, www.gig.eu

** Instytut dla Forst und Landwirtschaft der Polnische Akademie der Wissenschaft, www.isrl.poznan.pl

FERTIGSTELLUNG DER FISCHER-TROPSCH-PILOTANLAGE

Vom Pint zum Barrel



	Reaktor
Länge [m]	2,5
Anzahl d. Rohre	1
Temperatur [°C]	220
Druck [bar]	25
Kettenwachstumswahrscheinlichkeit α	0,85
Umsatz [%]	15

Abb. 1: Ausgangspunkt für die Konzeption der Pilotanlage:
Die umfassend untersuchte FTS-Anlage im Technikumsmaßstab

Im November 2009 wurde vom Ministerium für Wissenschaft und Kultur des Landes Niedersachsen das Projekt „Planung und Bau einer Fischer-Tropsch-Synthese (FTS) im Technikumsmaßstab“ genehmigt. Ziel des Projektes war die Erweiterung der im Themenfeld „Thermochemische Biomassekonversion“ bereits bestehenden Anlagenanteile um eine entsprechend dimensionierte FTS-Anlage, um so die gesamte Prozesskette von der Biomasse bis zum Endprodukt des FT-Kraftstoffes im Technikumsmaßstab darstellen zu können.

Zur Bereitstellung des für die FT-Kraftstoff-Herstellung notwendigen Synthesegases aus Biomasse steht im CUTEC-Institut ein zirkulierender Wirbelschicht-Vergaser zur Verfügung, der ca. 200 – 300 Nm³/h Synthesegas erzeugt. Zum Zeitpunkt der Antragstellung konnte mit der vorhandenen einfachen Gasreinigung und der FTS-Technikums-Anlage (Abb. 1) jedoch nur ein Bruchteil des erzeugten Gases aufgereinigt und zu Fischer-Tropsch-Produkten weiterverarbeitet werden. So lagen z.B. die produzierten Dieselmengen bei lediglich ca. 1 L (~ 2 Pint) pro Versuchswoche im Drei-

Schicht-Betrieb. Diese Mengen sind zwar für chemische Analysen ausreichend, nicht jedoch für weitergehende Untersuchungen z.B. für den Betrieb von Prüfstandsmotoren mit FT-Kraftstoff.

Mit der Fertigstellung der ABSART-Gasreinigungsanlage durch die Abteilung Thermische Prozesstechnik Mitte 2011 bestand somit der Bedarf, auch die Kapazität der Synthese-Anlage zu vergrößern und so alle benötigten Verfahrensschritte in scale-up fähigen Pilotanlagen verfügbar zu machen. Bei der Planung der FTS-Pilotanlage standen somit zwei wesentliche Aspekte im Vordergrund:

1. Die Anlagenkapazität muss so groß sein, dass die mit der ABSART-Gasreinigungsanlage aufgereinigte Synthesegasmenge von ca. 25 Nm³/h weiterverarbeitet werden kann.
2. Die Ausbeute der FT-Synthese sollte soweit gesteigert werden, dass mit vertretbarem zeitlichem Aufwand von ca. 2 Versuchswochen FT-Dieselmengen in der Größenordnung von einem Barrel (ca. 160 Liter) für Prüfstandsversuche hergestellt werden können.

Entsprechend diesen Vorgaben wurde eine Anlage konzipiert, die aus zwei seriell verschalteten Rohrbündelreaktoren von jeweils 6 m Länge besteht. Dieses gestufte Konzept ermöglicht den Betrieb der beiden Reaktoren bei unterschiedlichen Tempera-

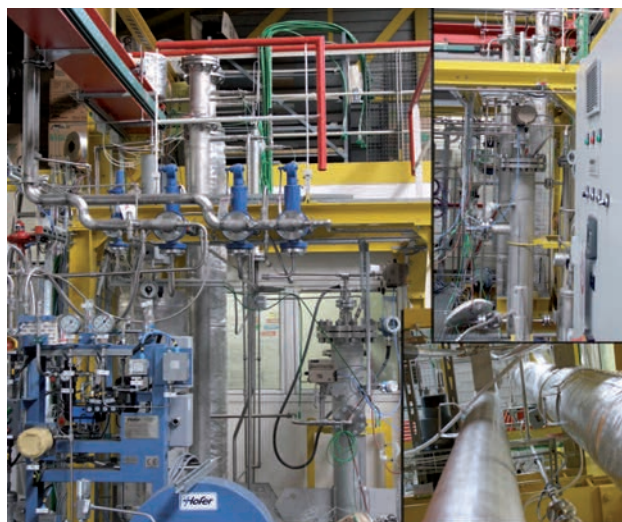


Abb. 3: Fotos der FTS-Pilotanlage

tur- und Druckniveaus, so dass die Anlage einerseits für die Produktion relevanter Mengen an FT-Produkten dient, andererseits aber auch ein hohes Maß an Flexibilität bietet, um wissenschaftliche Begleitforschung an einer vorkommerziellen Anlage durchzuführen. Eine in Größe und Flexibilität vergleichbare Anlage ist europaweit nicht verfügbar, so dass die CUTEC hierdurch ein weiteres Alleinstellungsmerkmal aufweist und seine Position in der thermochemischen Biomassekonversion im nationalen und internationalen Vergleich festigen konnte.

Die technischen Details der Anlage können Sie der Abb. 2 entnehmen.

Die Anlage ist mittlerweile vollständig aufgebaut, zur Zeit erfolgt die Kaltinbetriebnahme, bei der die einzelnen Komponenten auf Dichtheit überprüft, die Steuerung getestet und kleinere Anpassungen vorgenommen werden. Der Start für den ersten so genannten „heißen“ Betrieb ist für Ende 2012 geplant. Erste Interessenten für die Produktion größerer Mengen an FT-Kraftstoff haben sich bereits gemeldet, wir hoffen in naher Zukunft entsprechende Vorhaben zu gewinnen, die den Betrieb der Anlage ermöglichen. Wir werden Sie diesbezüglich auch weiterhin durch Beiträge in den CUTEC-News auf dem Laufenden halten. Sollten Sie Interesse haben, die Anlage auch einmal in Realität in Augenschein zu nehmen und mit uns über technische oder wirtschaftliche Details zu diskutieren, sind Sie herzlich eingeladen. Sprechen Sie uns doch einfach an.

(wo)

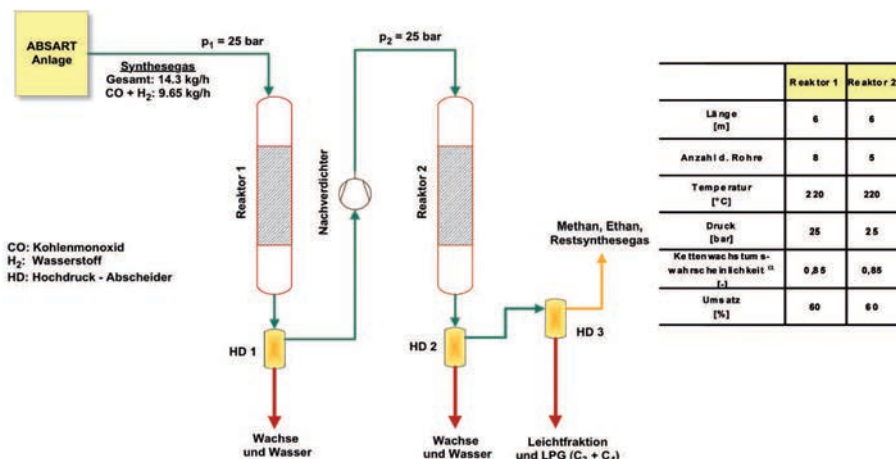


Abb. 2: Schema und technische Details der neu gebauten FTS-Pilotanlage

CUTEC „MIT ENERGIE“ AUF DER IDEENEXPO 2011 – IM „GRÖSSTEN KLASSENZIMMER DER WELT“

„Mit Energie“ – sprichwörtlich war der Einsatz des CUTEC-Teams auf der IdeenExpo 2011 in Hannover. Sogar der Geschäftsführer selbst war mit dabei, um gemeinsam mit wissenshungrigen Schülern der Frage „Brauchen wir im Jahr 2030 noch Feuer?“ nachzugehen.

Im Workshop für angemeldete Schulklassen, untertitelt mit „Kräftemessen zwischen Feuer, Wasser, Wind“, hat Prof. Carlowitz zunächst die aktuelle Energiesituation in Deutschland vorgestellt. Den Jugendlichen wurde ein Gefühl von Energieformen und Energiemengen vermittelt – auch zu ihrem eigenen Energie-



Dipl.-Ing. Christoph Immisch während seines Experimentalvortrages

verbrauch im Alltag. Ausgehend von der Fragestellung, wie sich die Energiewende in Deutschland umsetzen lässt, wurden resultierende Probleme und Lösungsansätze gemeinsam diskutiert. Die Umstellung auf Erneuerbare Energien (EE), die naturgemäß hohen zeitlichen Schwankungen unterliegen, erfordert neben Netzaus- und -umbau auch zunehmend die Bereitstellung von geeigneten Speichertechnologien. Deren Entwicklungen kommt eine zentrale Schlüsselrolle zu. Anhand von beispielhaften Experimenten hat der Nachwuchs zusammen mit Jung-Ingenieuren der CUTEC verfolgen können, inwiefern verschiedene Energieträger unterschiedliche Speicherkapazitäten abbilden. Derzeit erweist sich die chemische Speicherung in Kohlenwasserstoffen als am aussichtsreichsten, zudem diese in Form von z. B. Methan den enormen Vorteil bietet, beim Transport in das bestehende Erdgasnetz eingespeist oder in Kavernen zu werden – hierin liegt eine große Chance zum Gelingen der Energiewende.

In weiteren Gesprächen wurde deutlich, dass in der Industrie fast alle Hochtemperaturprozesse auch elektrisch realisierbar sind. Nur der Hochofenprozess und die Zementherstellung sind zwingend auf das Feuer angewiesen. Direkte Einkopplungen von chemisch gespeicherter Energie aus überschüssiger EE in sämtliche Prozesse führen aber zu einer deutlich höheren Energieeffizienz, da die Rückverstromung der EE in der Regel mit einem Verlust von min. 50% verbunden ist.

Um Teilnehmern den Einstieg in das Energiethema zu erleichtern, hat sich Dipl.-Ing. Christoph Immisch in seinen experimentellen Vorlesungen dem bekannten Alltagsbild einer Kerze bedient. Im gut gefüllten „Pavillon der Ideen“ zog er neugierige Zuschauer mit den Feinheiten einer brennenden Kerze in den Bann. Mit „Kleinkraftwerk Kerze“ trefflich beschrieben zeigte er kurzweilige Versuche und veranschaulichte dem Publikum eindrucksvoll die verschiedenen Verbrennungsvorgänge in der Flamme.

Nach den erfolgreichen Veranstaltungen in 2007 und 2009 hatte die dritte IdeenExpo vom 27. August bis zum 4. September mehr als 300.000 Besucher zum Messegelände gelockt. Auf Europas größter, einzigartiger Wissenschafts- und Technikshow war es gemeinsames Ziel von Unternehmen, Handwerk und Forschungseinrichtungen, Jugendliche in vielfältigster Form – in Workshops, Mitmach-Ständen, Vorlesungen, mit Exponaten, Thementagen und einem bunten Rahmenprogramm – für die Bereiche Mathematik,

Informatik, Naturwissenschaft und Technik (MINT) zu begeistern – ein gelungener Impulsgeber für die Zukunft; stellt die Veranstaltungsreihe doch einen Weg dar, dem weiterhin ungebremsten Fachkräftemangel in diesen Berufsfeldern aktiv entgegen wirken zu können. Wer diesen spannenden Termin verpasst hat: Für 2013 haben die Veranstalter die nächste IdeenExpo bereits wieder fest im Visier.

Die CUTEC unterstützt das Bestreben, jungen interessierten Menschen Zugang zu den technischen Fächern zu ermöglichen. Sie bietet seit jeher in mehreren Abteilungen vielseitige Praktikumsstellen; auch werden Ausbildungsplätze vergeben und Besucherprogramme angeboten. So steht z. B. demnächst ein Termin mit einem Gymnasium aus Osterode an, das über die IdeenExpo mit der CUTEC in Kontakt kam; wieder wird das Thema Erneuerbare Energien einen Schwerpunkt bilden; wir freuen uns auf die Diskussion mit den jungen Menschen an unseren Technikumsanlagen. (kra)

IMPRESSUM

Herausgeber:

CUTEC-Institut GmbH

Redaktion: Dr. T. Heere

Autoren:

Prof. Dr.-Ing. O. Carlowitz (ca)

Dr. T. Heere (he)

Dr.-Ing. B. Kragert (kra)

Dr.-Ing. A. Lindermeir (li)

Dipl.-Ing. O. Neese (ne)

Dipl.-Ing. L. Piech (pi)

Dipl.-Kfm. A. Sauter (sr)

Prof. Dr.-Ing. M. Sievers (si)

Dipl.-Ing. A. Wollmann (wo)

Dr. T. Zeller (ze)

Layout und Satz: G. Wessels

-Fotos: E. Major

Herstellung und Bezug:

CUTEC-Institut GmbH

Leibnizstr. 21+23

38678 Clausthal-Zellerfeld

Tel. 05323 933-0

Fax 05323 933-100

E-Mail: cutec@cutec.de

Internet: www.cutec.de

Erscheinungsweise:

Erscheint mehrfach jährlich in unregelmäßiger Folge und kann über o. g. Bezugsadresse kostenlos angefordert werden.

Schreiben Sie uns via E-Mail:

cutec-news@cutec.de

Beilagenhinweis

In dieser Ausgabe finden Sie jeweils eine Freikarte für die Messen *ACHEMA 2012* und *Hannover Messe Industrie 2012*. Bitte beachten Sie, dass Sie die Karte für die Hannover Messe VOR Gebrauch freischalten (siehe Hinweis auf der Rückseite der Karte).